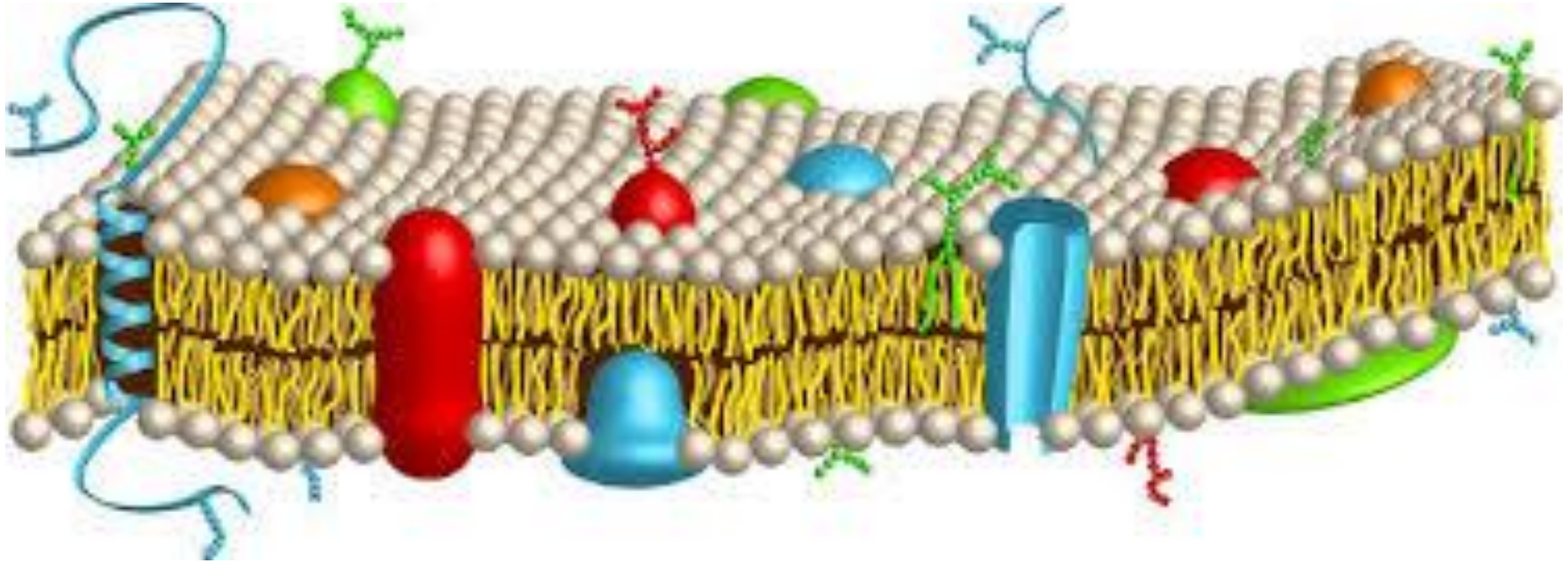
Membrana plasmática e citoplasma

Capítulo 7



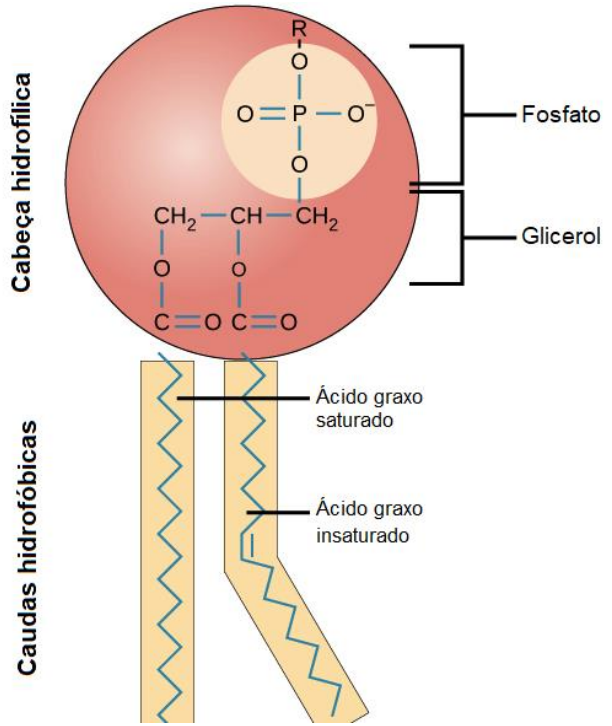
A estrutura da membrana plasmática

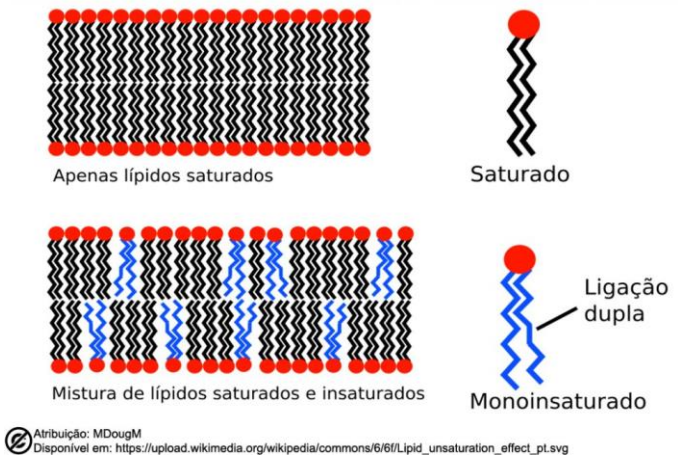
- Bicamada lipídica de fosfolipídios – barreira semipermeável

- Os fosfolipídios possuem uma porção polar e hidrofílica, a cabeça, formada por um glicerol ligado a um grupo fosfato.

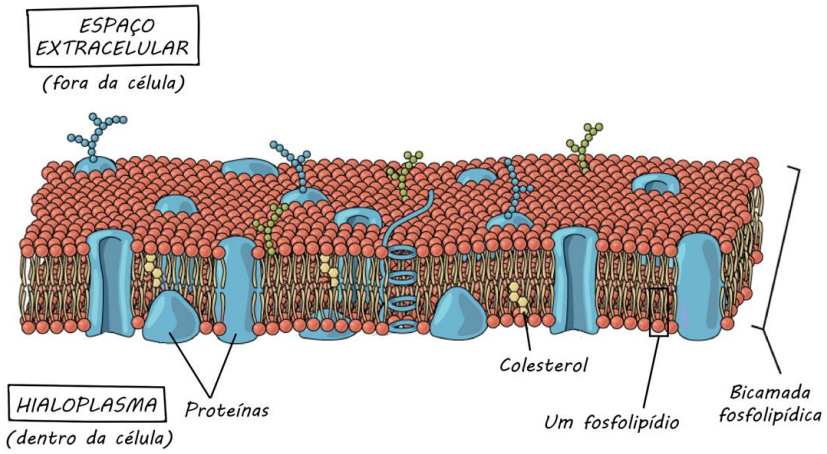
- Uma porção apolar e hidrofóbica, com duas cadeias longas e apolares de ácidos graxos.

- Os ácidos graxos podem ser saturados, tendo as duas caudas retas;
- Insaturados, tem uma cauda com dobra, conferindo fluidez à membrana.



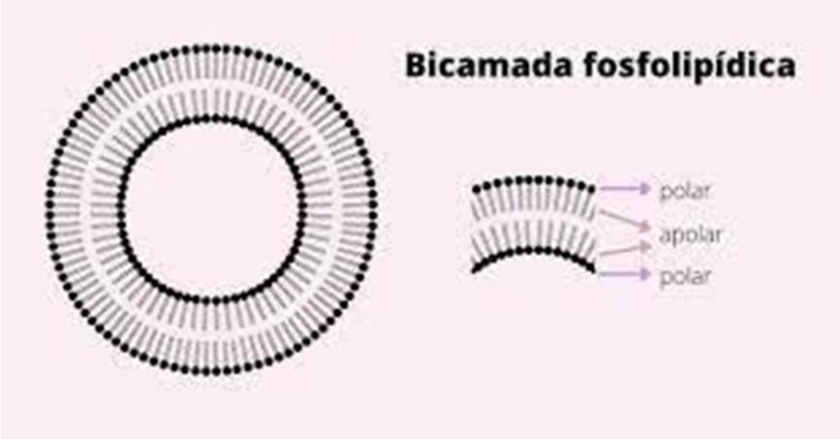


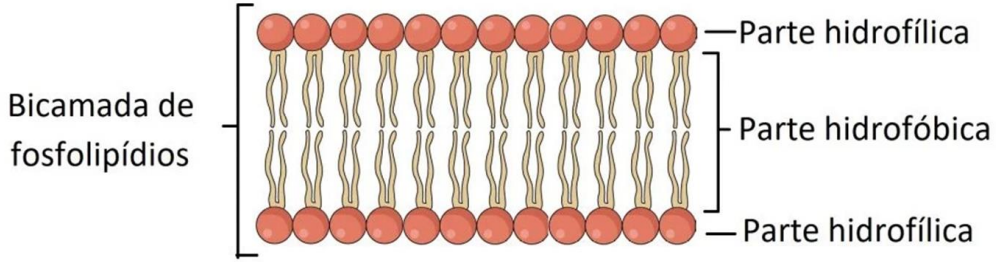
Atribuição: MDougM
Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Lipid_unsaturation_effect_pt.svg



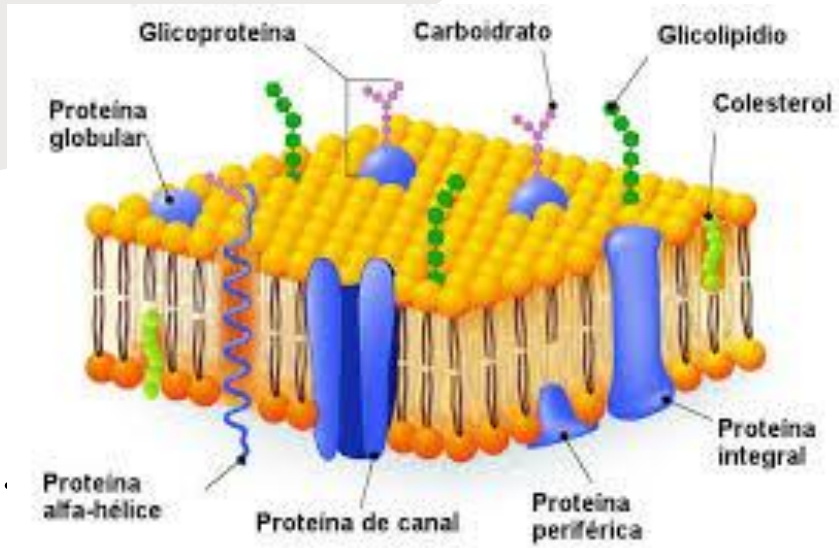
- A parte hidrofílica da membrana externa fica voltada para o meio extracelular e a parte hidrofílica da membrana interna fica voltada para o meio intracelular;

- Já as porções hidrofóbicas de ambas as camadas ficam voltadas umas para as outras, dando à membrana uma característica anfipática.





- Colesterol – por ser um lipídio, fica na parte hidrofóbica.
- Auxilia na fluidez da membrana.



- Baixas temperaturas – aumenta a fluidez;
- Altas temperaturas – diminui a fluidez.

❑Proteínas – transportam e recebem substâncias na célula.

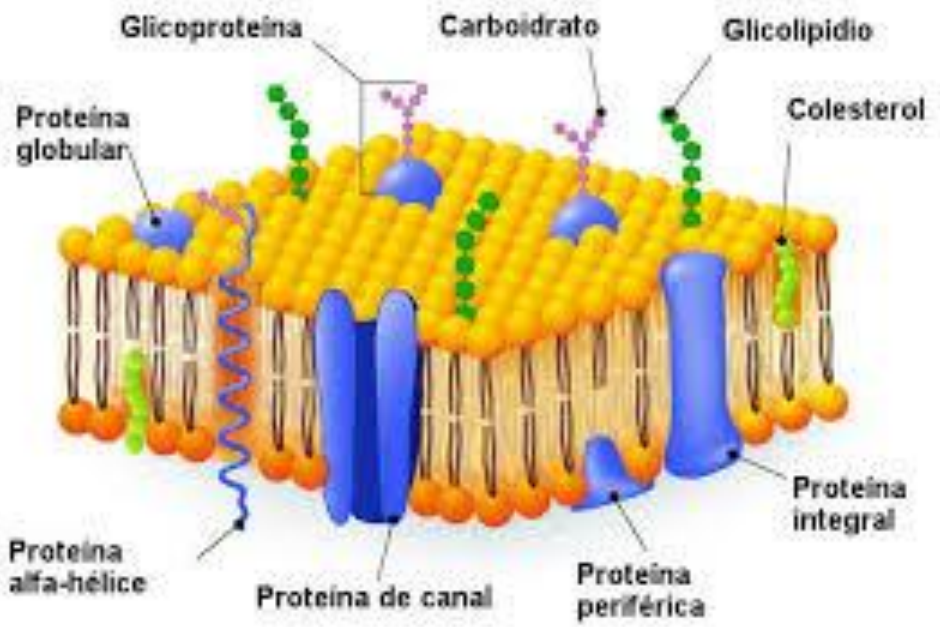
- Integrais – integradas à membrana por possuírem uma região hidrofóbica, que se liga aos ácidos graxos dos fosfolipídios. Podem ou não atravessar a membrana. Podem ser de canal ou transportadoras.

- Periféricas – não aderem ao interior hidrofóbico da membrana. Podem estar no interior ou no exterior da superfície da membrana.

- ❑Glicolipídios – atuam no reconhecimento intercelular. O sistema imune os utiliza para diferenciar as células do corpo das células estranhas.

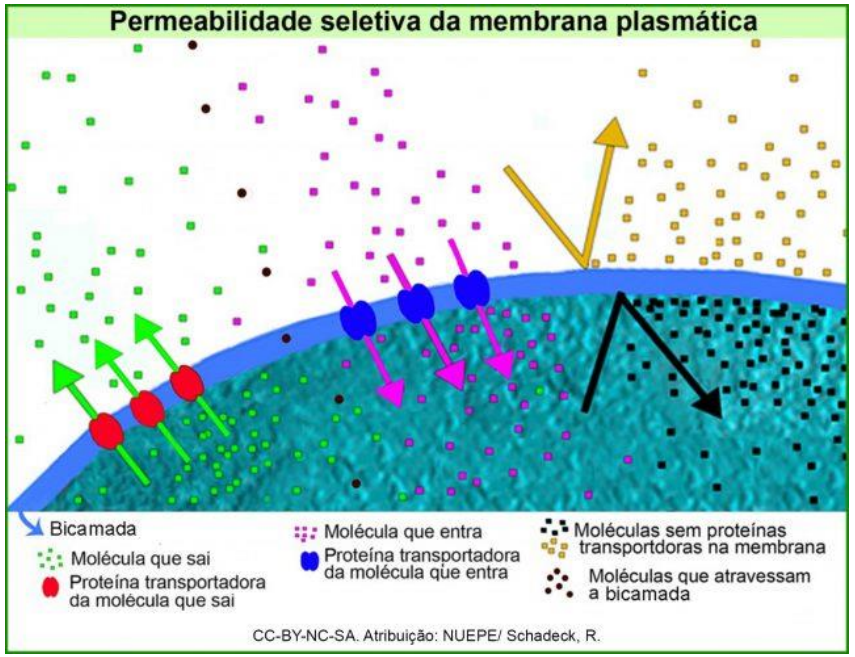
- O tipo sanguíneo varia de acordo com o glicolípídeo.

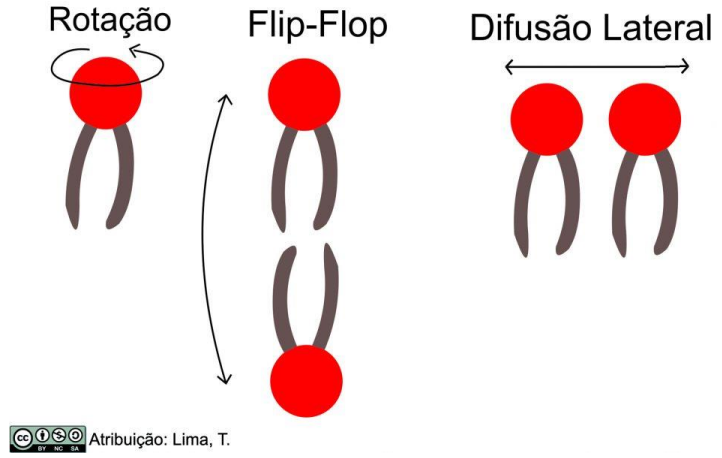
- ❑Glicoproteínas – atuam na adesão celular por reconhecimento de células do mesmo tecido e identificam células estranhas.



Características e funções da membrana

- É anfifílica ou anfipática;
- Possui uma porção polar e outra apolar;
- Modelo do mosaico fluido – os componentes se movem.
- Permeabilidade seletiva;
- Comunicação celular e com o ambiente;
- Reage a hormônios, antígenos, neurotransmissores e receptores.
- https://www.youtube.com/shorts/dRifD1tb_Jo

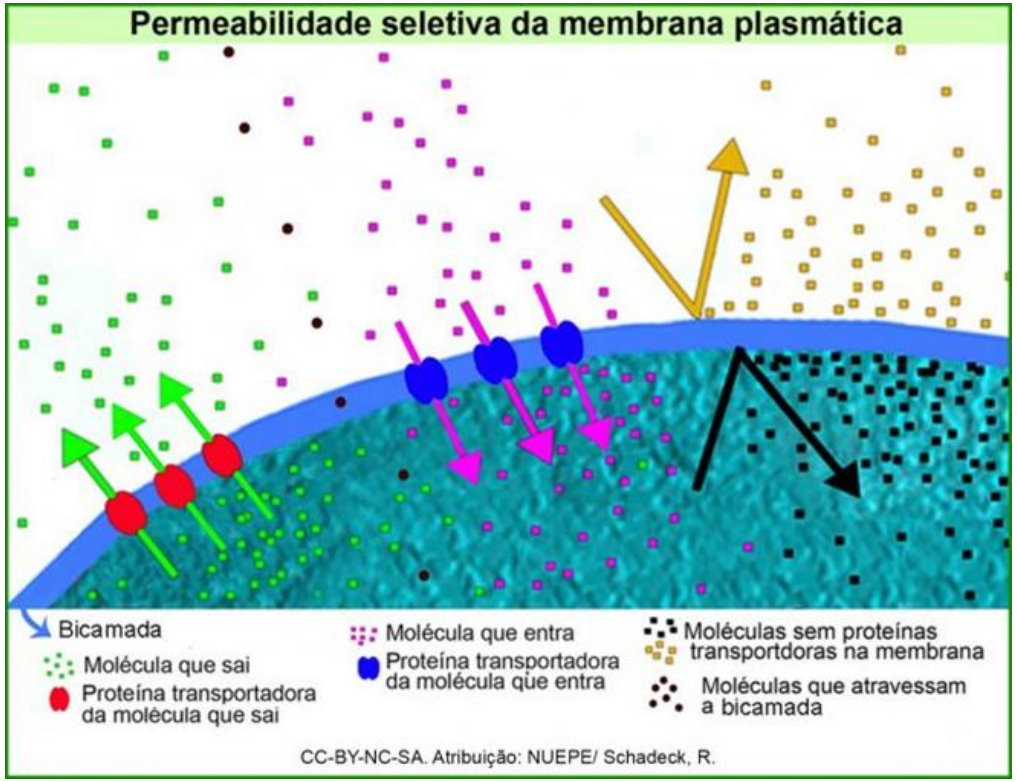

Permeabilidade seletiva da membrana plasmática
Bicamada
Molécula que sai
Proteína transportadora da molécula que sai
Molécula que entra
Proteína transportadora da molécula que entra
Moléculas sem proteínas transportdoras na membrana
Moléculas que atravessam a bicamada
CC-BY-NC-SA. Atribuição: NUEPE/ Schadeck, R.



Transporte de substâncias através da membrana

- A troca de substâncias entre a célula e o meio externo é constante, mas a entrada e saída de substâncias da célula é controlada de acordo com suas necessidades.

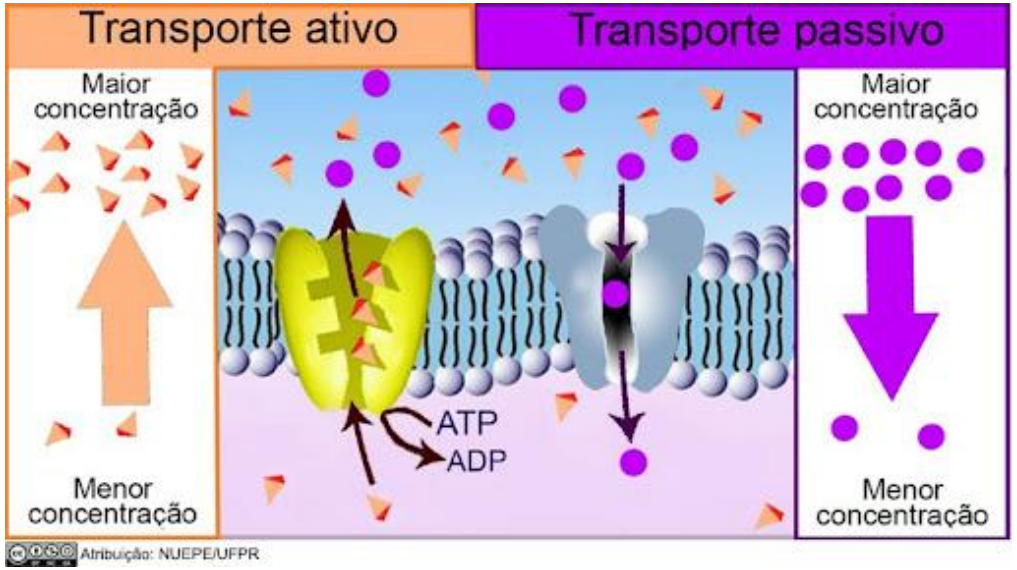
- Permeabilidade seletiva é a propriedade da membrana de permitir que entre ou saia da célula apenas as substâncias necessárias para manter seu equilíbrio interno.


Permeabilidade seletiva da membrana plasmática
Bicamada
Molécula que sai
Proteína transportadora da molécula que sai
Molécula que entra
Proteína transportadora da molécula que entra
Moléculas sem proteínas transportdoras na membrana
Moléculas que atravessam a bicamada
CC-BY-NC-SA. Atribuição: NUEPE/ Schadeck, R.

Tipos de transporte através da membrana

- Transporte passivo – a substância move-se do meio mais concentrado para o meio menos concentrado, sem gasto de energia e a favor do gradiente de concentração;

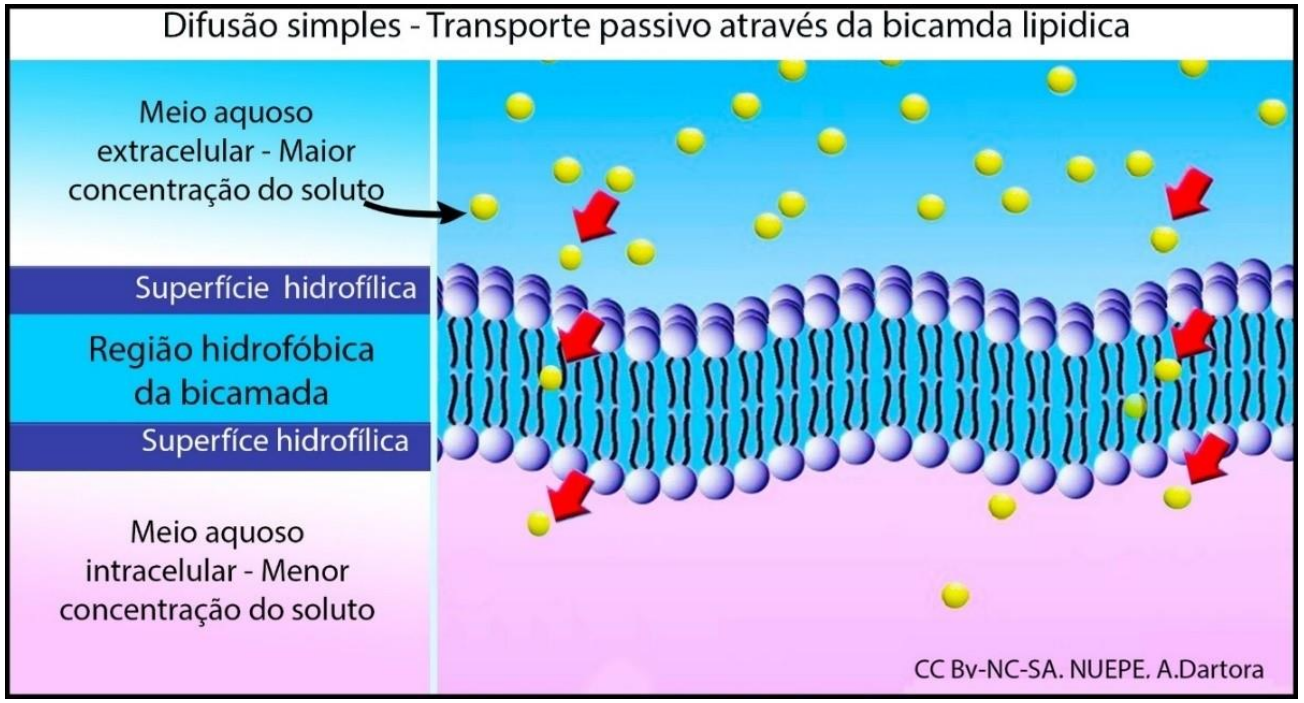
- Transporte ativo – a substância move-se do meio menos concentrado para o mais concentrado, com gasto de energia e contra o gradiente de concentração.



Tipos de transporte passivo

- Difusão – é a capacidade que partículas (átomos, moléculas ou íons) de gases e de líquidos têm de se espalhar uniformemente por todo o espaço disponível.

- O fluxo é da região mais concentrada para a menos concentrada, sem gasto de energia, até que atinja o equilíbrio nas concentrações.

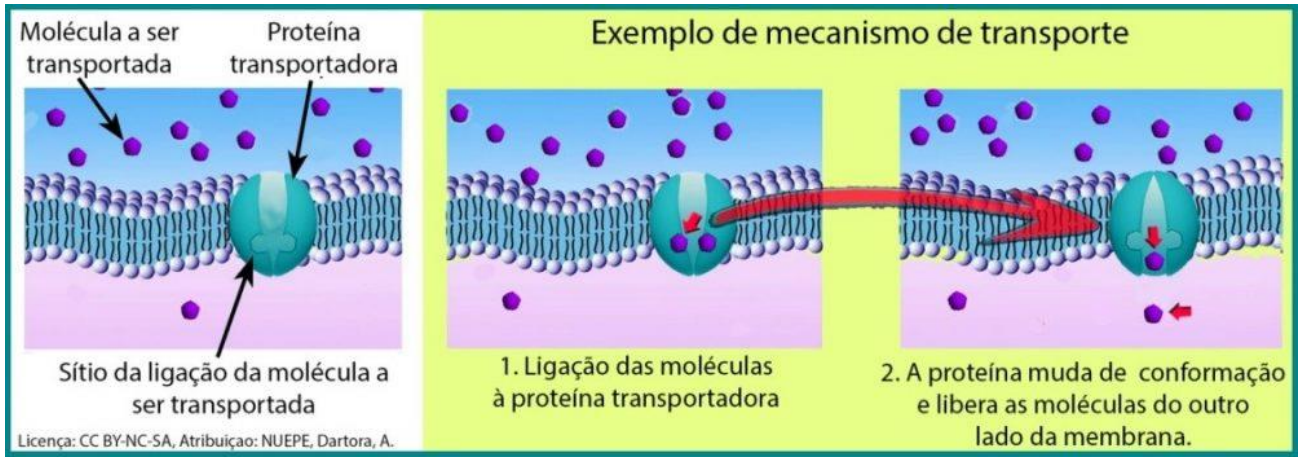

Difusão simples - Transporte passivo através da bicamda lipidica
Meio aquoso extracelular - Maior concentração do soluto
Superfície hidrofílica
Região hidrofóbica da bicamada
Superfíce hidrofílica
Meio aquoso intracelular - Menor concentração do soluto
CC Bv-NC-SA. NUEPE. A.Dartora

Difusão facilitada

- Algumas proteínas da membrana atuam facilitando a passagem de certas substâncias que não passam pela membrana fosfolipídica.

- Transporta moléculas como aminoácidos, vitaminas, íons e a glicose.

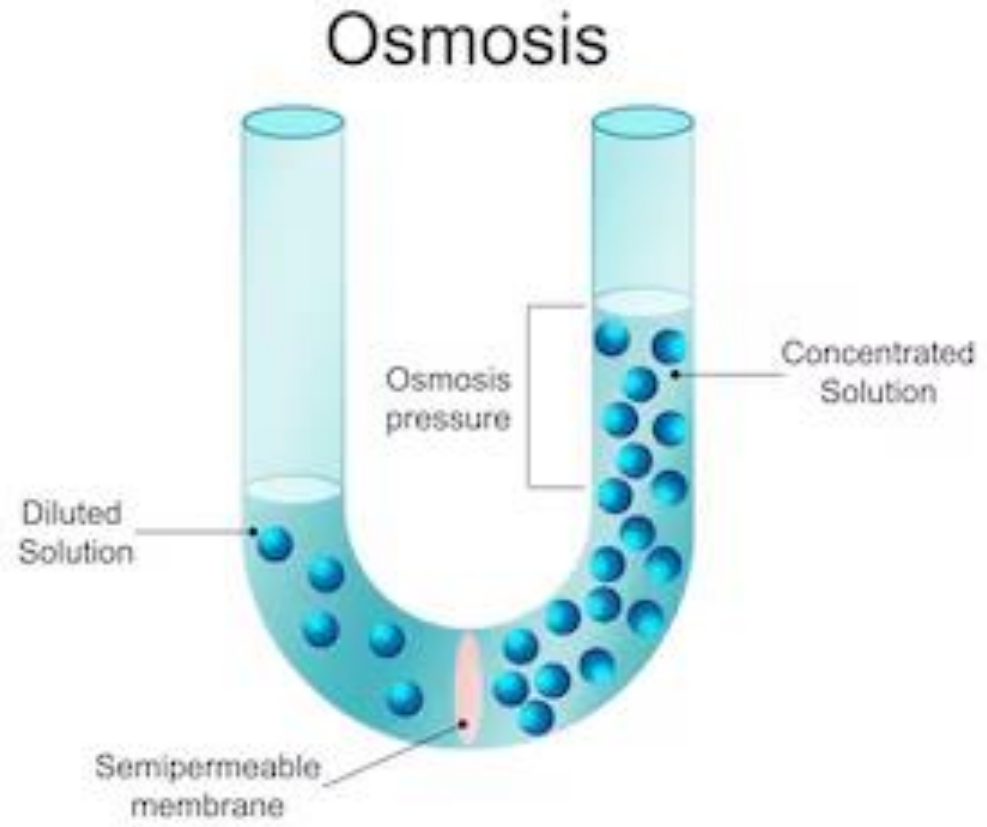
- https://www.youtube.com/watch?v=nyvu2euX8tM


Molécula a ser transportada
Proteína transportadora
Sítio da ligação da molécula a ser transportada
Licença: CC BY-NC-SA, Atribuiçao: NUEPE, Dartora, A.
Exemplo de mecanismo de transporte
1. Ligação das moléculas à proteína transportadora
2. A proteína muda de conformação e libera as moléculas do outro lado da membrana.

Osmose

- Passagem de água de uma solução para outra, de onde está menos concentrado para a solução mais concentrada, com o intuito de igualar as concentrações.

- As soluções possuem pressão osmótica – quanto maior a concentração de uma solução, maior sua pressão osmótica.



Classificação das soluções

- Ao compararmos duas soluções com concentrações diferentes, temos:

- Hipertônica – mais soluto dissolvido na água; maior pressão;
- Hipotônica – menos soluto dissolvido na água; menos pressão;
- Isotônica – as duas soluções possuem a mesma concentração de soluto por solvente, tendo a mesma pressão.

Osmose em células animais

- Hemácia em meio hipertônico → perde água por osmose e murcha
- Hemácia mergulhada em meio hipotônico → ela receberá água por osmose.
- Solução muito hipotônica → a hemácia recebe muita água, seu volume aumenta e ela estoura → plasmoptise/ hemólise.
- https://www.youtube.com/watch?v=Yf_vo4RQThs&t=2s

Fotos: SPL/Latinstock
Hemácias (6 μm a 8 μm de diâmetro) em solução de NaCℓ a 0,9% (solução isotônica).
células com volume inalterado
Hemácias em solução de NaCℓ a 1,5% (solução hipertônica).
células enrugadas pela perda de água
Hemácias em água destilada.
ruptura das células (hemólise)

Figura 7.4 Alterações na forma da hemácia por causa da osmose (os elementos ilustrados não estão na mesma escala; cores fantasia).

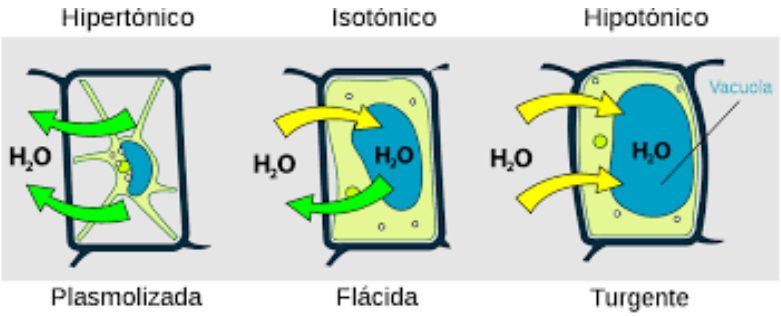
Osmose em células vegetais

- A célula vegetal possui a parede celular, que é muito rígida e resiste a qualquer pressão osmótica, não se rompendo. Os fenômenos osmóticos ocorrem entre o meio e o vacúolo.

- Célula vegetal (vacúolo) em meio hipotônico → recebe água e incha, o volume da célula aumenta → turgência.

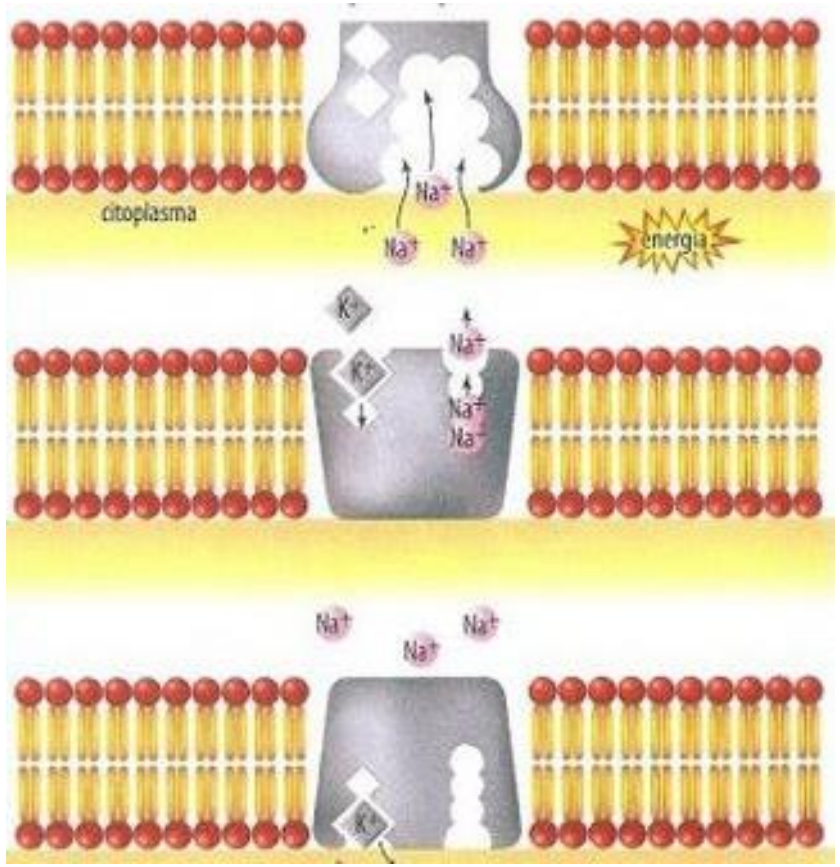
- Vacúolo em meio hipertônico → perde água e a parede celular perde pressão → célula flácida.

- Vacúolo em meio muito hipertônico → perde muita água → plasmólise → meio hipotônico → recebe água → desplasmólise



Bomba de sódio e potássio

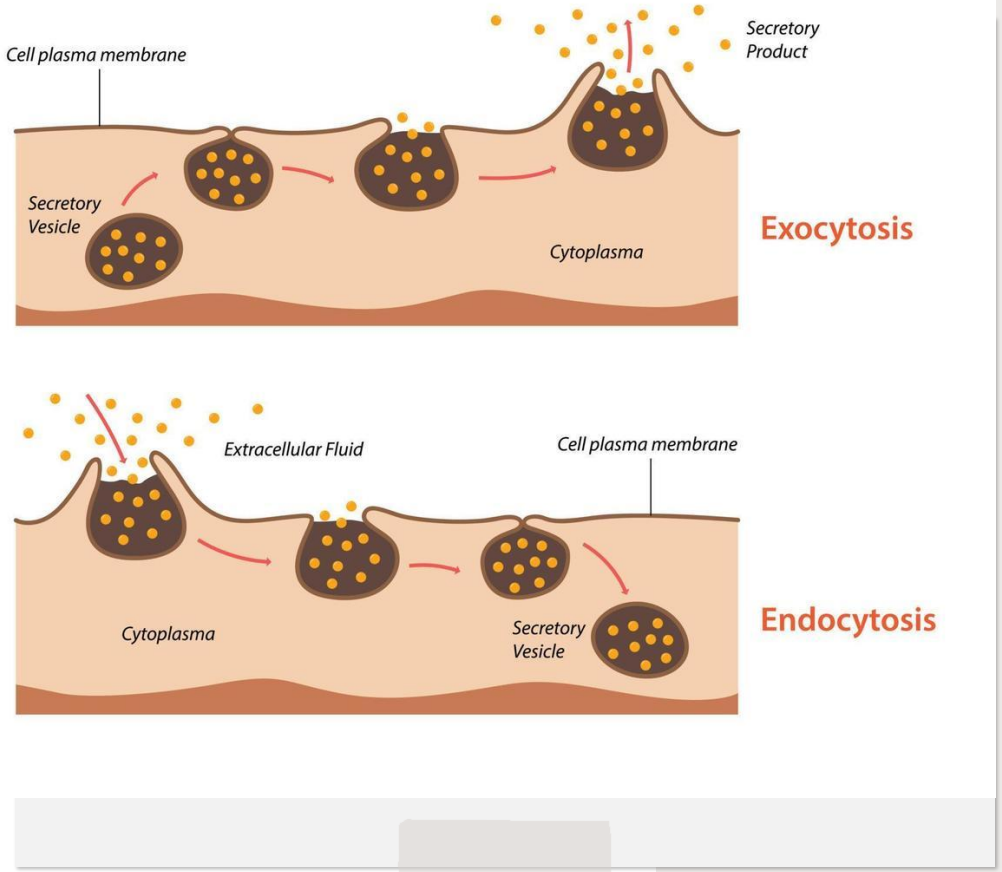
- Depende de proteínas carreadoras que, com consumo de energia na forma de ATP, combinam-se com a substância de um lado da membrana e a soltam do outro lado.
- A concentração de sódio (Na+) fora da célula é maior do que em seu interior e a concentração de potássio (K+) é maior dentro da célula do que em seu exterior.
- Por difusão, esses íons tendem a igualar as concentrações, mas a célula gasta energia para bombeá-los para onde estão em maior concentração.
- Para cada três íons sódio que saem da célula, dois íons potássio entram, gerando uma diferença de cargas elétricas, com o meio interno negativo e o externo positivo.
- https://www.youtube.com/watch?v=Q-pgypwEYgA&t=4s



Transporte de grandes moléculas e partículas

- Grandes moléculas orgânicas, como as proteínas e os polissacarídeos, não conseguem atravessar a membrana.

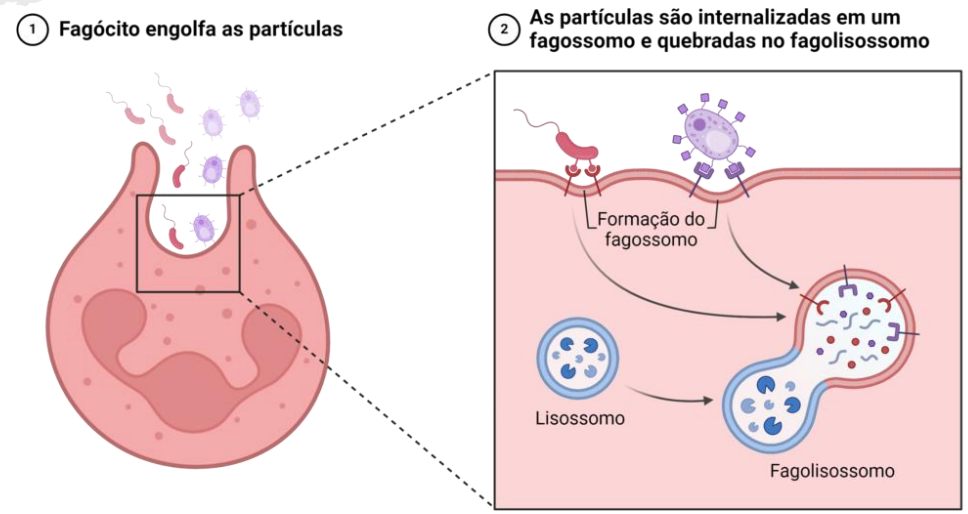
- Essas substâncias entram na célula por endocitose e saem por exocitose.



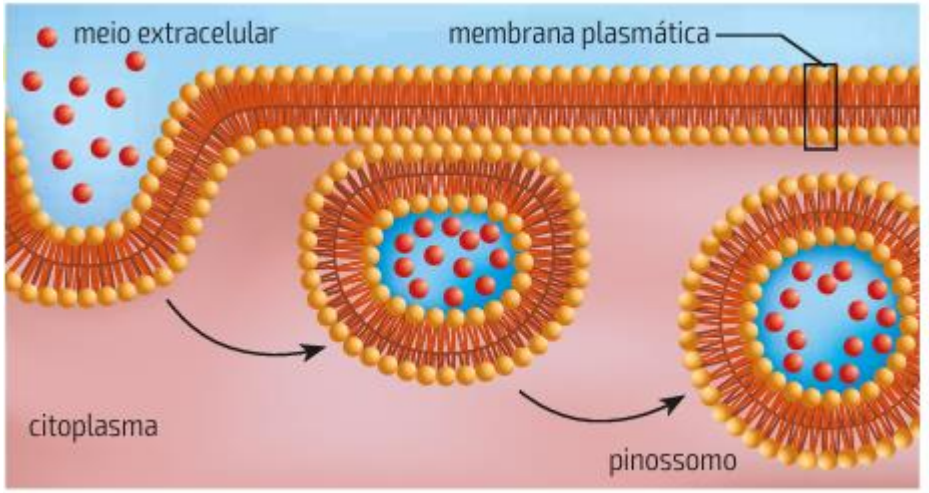
Há dois tipos de endocitose:

- Fagocitose – a célula ingere partículas insolúveis e grandes. O citoplasma forma pseudópodes, que envolve o alimento e o coloca em uma cavidade no interior da célula, onde ocorre a digestão e absorção.

- Usada para destruir corpos estranhos e células velhas.


1 Fagócito engolfa as partículas
2 As partículas são internalizadas em um fagossomo e quebradas no fagolisossomo
Formação do fagossomo
Lisossomo
Fagolisossomo

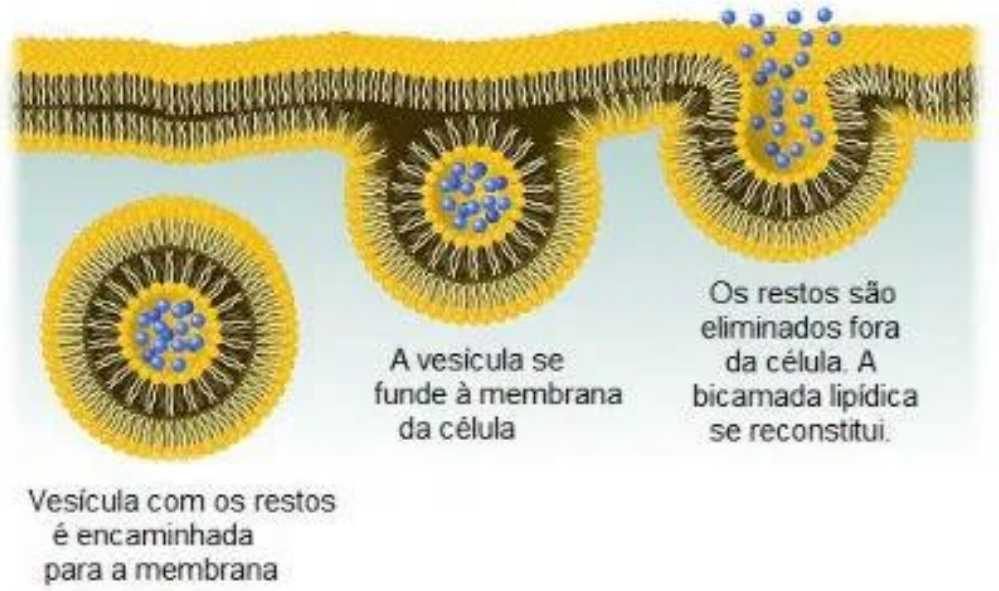
- Pinocitose – a célula captura líquidos ou macromoléculas dissolvidas na água através de invaginações da membrana, que forma vesículas, os pinossomos.



- Exocitose – eliminação de produtos para o exterior da célula.

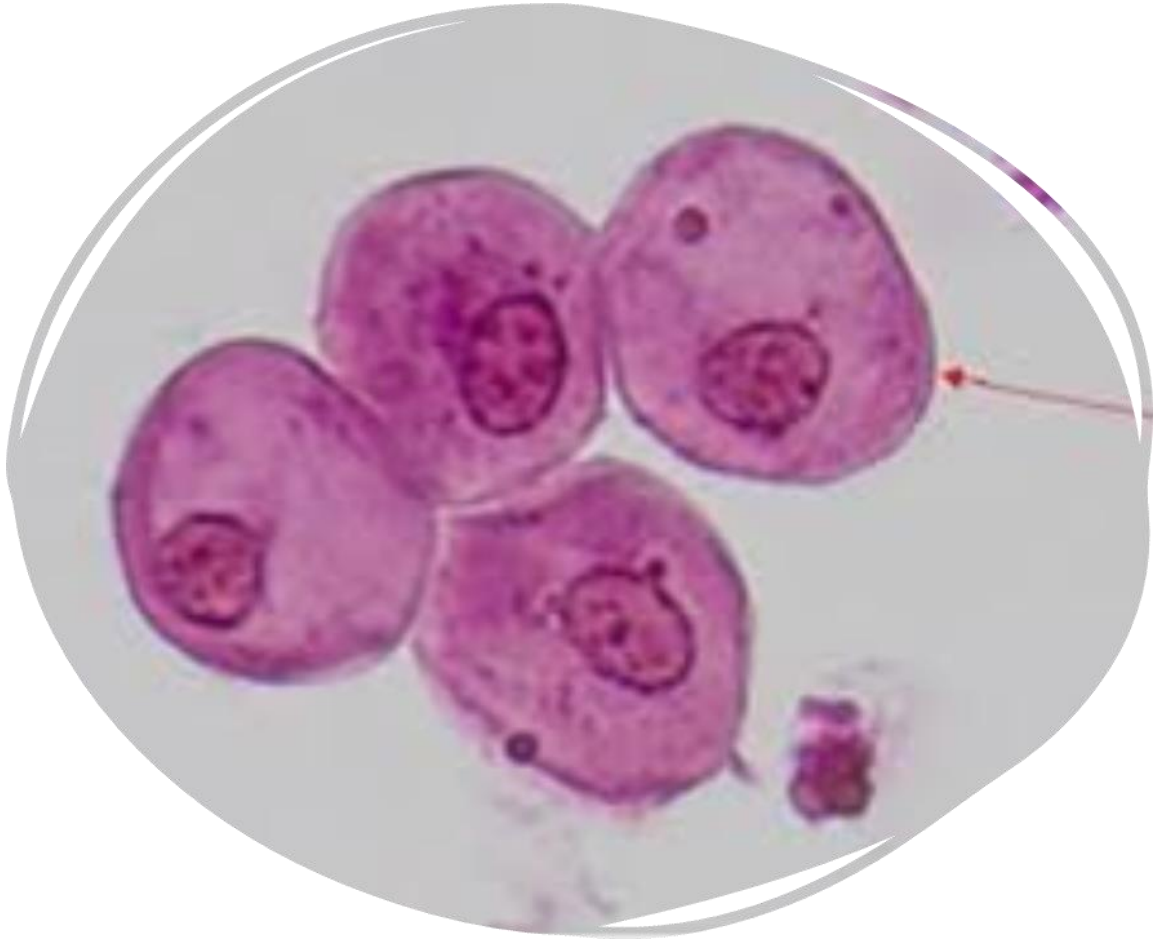
- Esses produtos estão no interior de vesículas que se desfazem na superfície da membrana, por um mecanismo que corresponde ao inverso da endocitose.

- Exemplos: a saída para a circulação das gotículas de gordura capturadas pelas células intestinais; as células do pâncreas e de outras glândulas eliminam seus produtos (secreções) para o sangue ou para as cavidades do corpo


Os restos são eliminados fora da célula. A bicamada lipídica se reconstitui.
A vesícula se funde à membrana da célula
Vesícula com os restos é encaminhada para a membrana

Citoplasma

- Fica entre a membrana plasmática e o núcleo;
- Há um material gelatinoso, o citosol, onde ocorrem reações metabólicas;
- Estão mergulhadas várias organelas, responsáveis pelas atividades celulares.

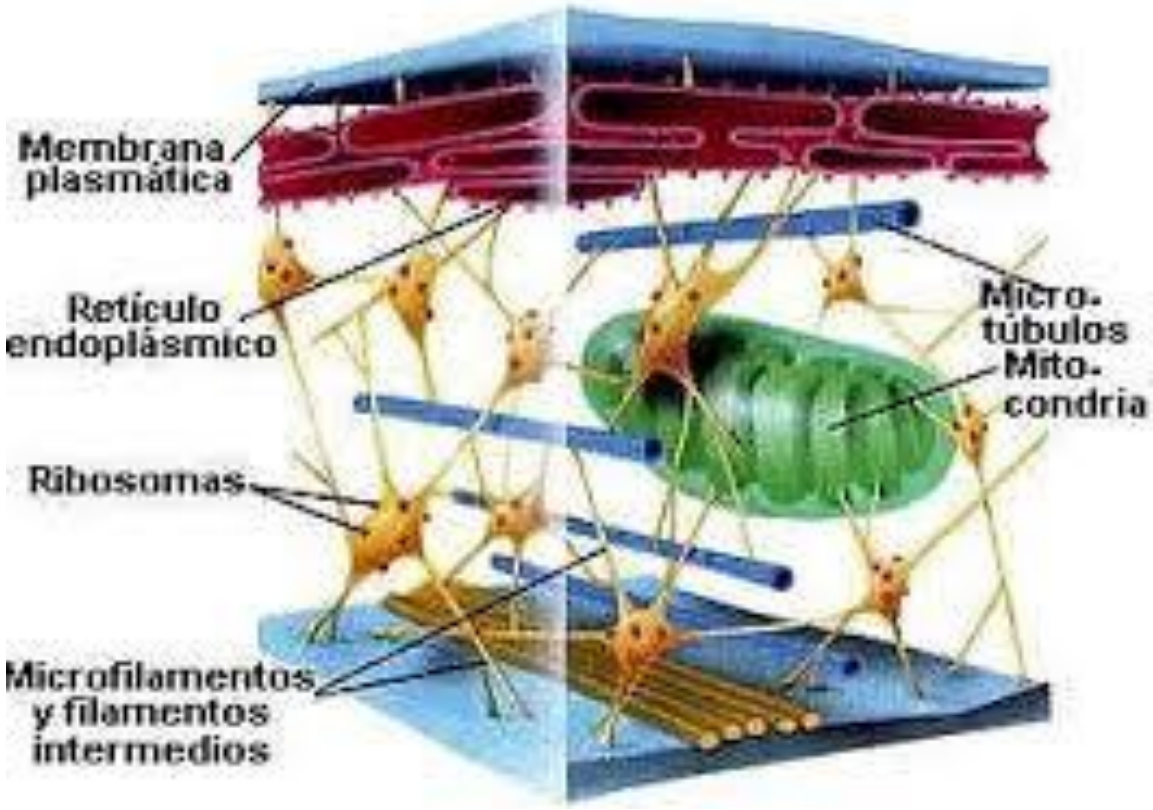


Sustentação da célula: o citoesqueleto

- Conjunto de fibras de proteína, cujas funções são:

✓Dar suporte e manter a forma da célula;

✓Colabora no movimento da célula e no transporte de substâncias.



Sustentação da célula: o citoesqueleto

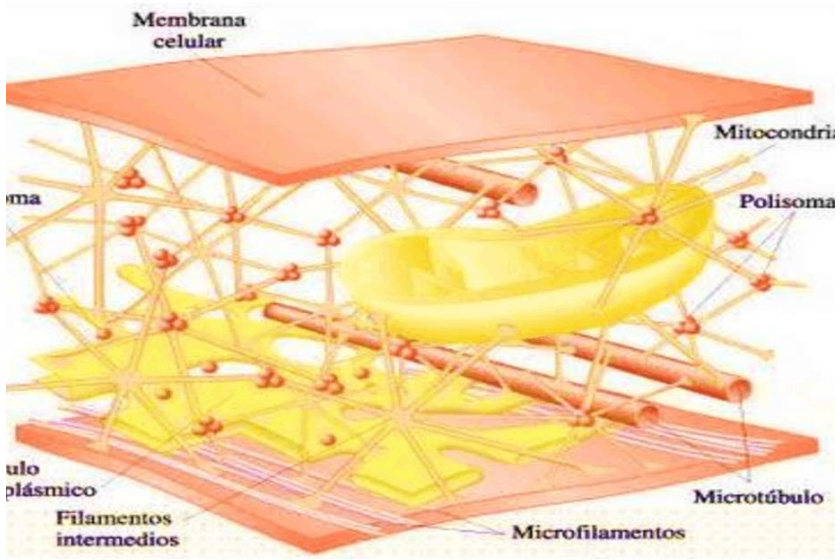
❖São de três tipos:

→microfilamentos: mantêm a forma da célula; atuam nos movimentos; participam da emissão de pseudópodes.

→Microtúbulos: sustentação e transporte de organelas, formação de centríolos, cílios e flagelos.

→Filamentos intermediários: aumentam a resistência da célula a tensões, ajudam na sustentação do núcleo e outras organelas.

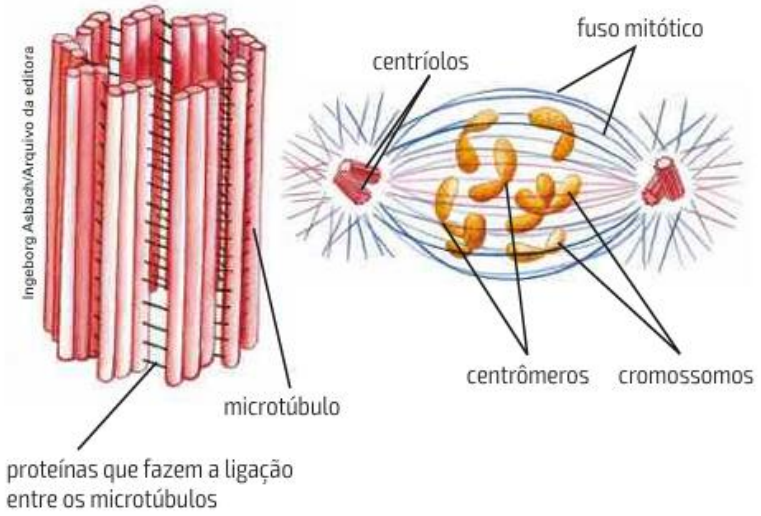
CITOESQUELETO



Docente: Blga. ROXANA RAMIREZ REYE

Centríolos

- Presentes em células eucarióticas, com exceção de alguns unicelulares, fungos e plantas.
- Ficam próximos ao núcleo, no centro celular, aos pares.
- Colaboram na formação de cílios e flagelos.
- O centro celular atua na organização do fuso mitótico e nos movimentos dos cromossomos durante a divisão celular.

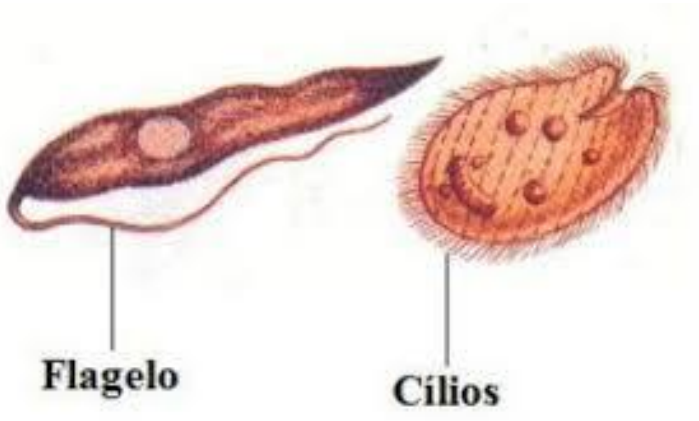


Cílios e flagelos

- Presentes em algumas algas, protozoários e células animais, como o espermatozoide.

- Os cílios são curtos e numerosos; os flagelos são longos e em pequenas quantidades;

- Essas estruturas movimentam o ambiente líquido em que estão as células para se locomoverem, capturar alimentos ou expulsar partículas estranhas.

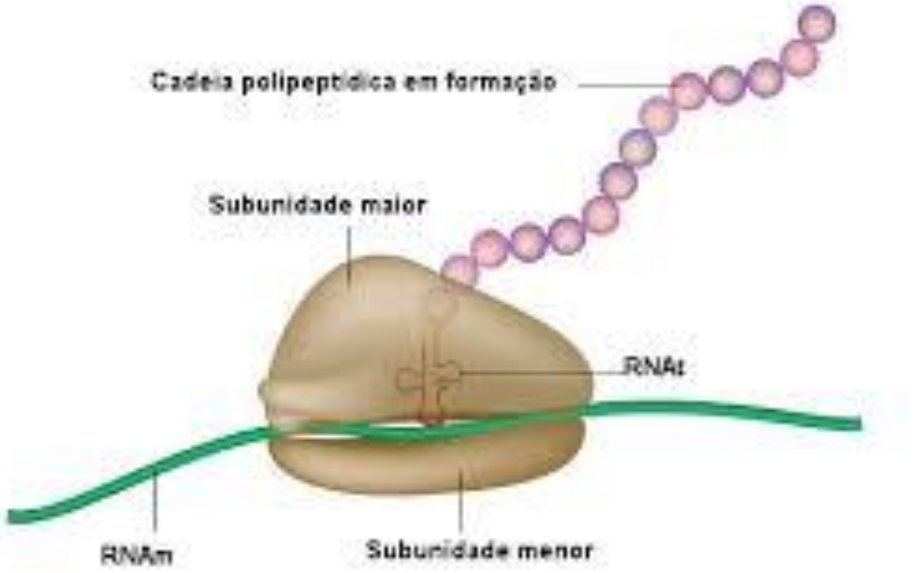


Ribossomos

- Presentes em todas as células;
- São pequenos grãos formados por RNA e proteínas;

- São responsáveis por sintetizar proteínas a partir de aminoácidos;
- Alguns ficam livres no citoplasma, outras fazem parte do retículo endoplasmático granuloso.

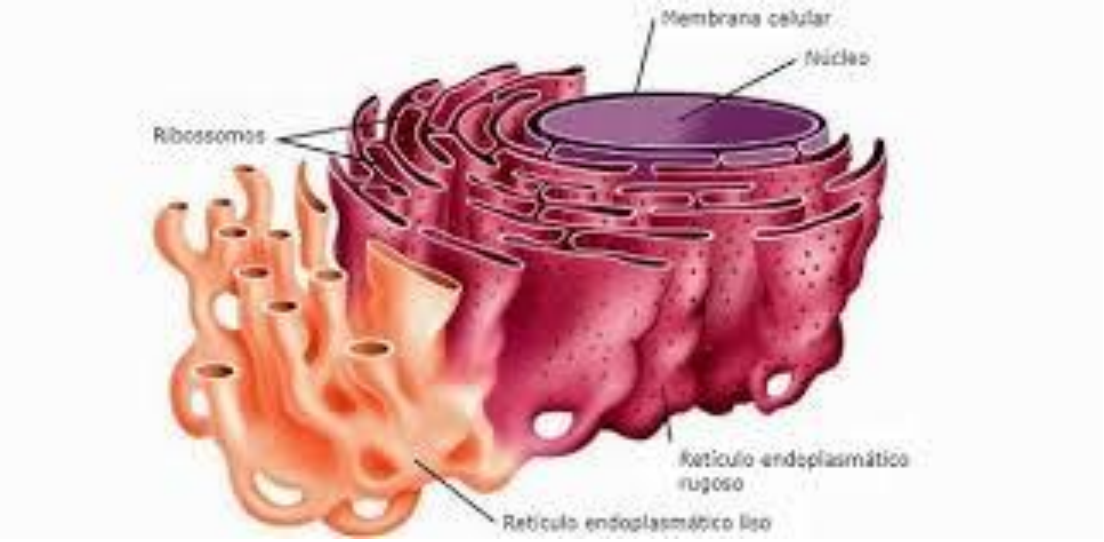
- Os ribossomos livres sintetizam proteínas que serão usadas no citosol e aí exercem suas funções.
- Os do REG sintetizam proteínas que serão lançadas no retículo e depois serem usadas em outro local da célula ou fora da célula.



Retículo endoplasmático

- Conjunto de membranas que envolve cavidades;

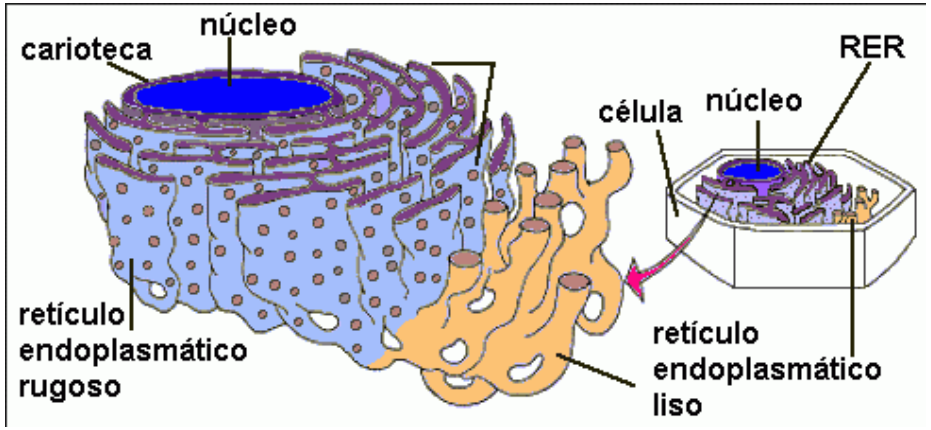
- Essas cavidades ficam separadas do citosol pela membrana, e no seu interior ocorrem a síntese e transporte de diversas substâncias;



Retículo endoplasmático granuloso (REG)

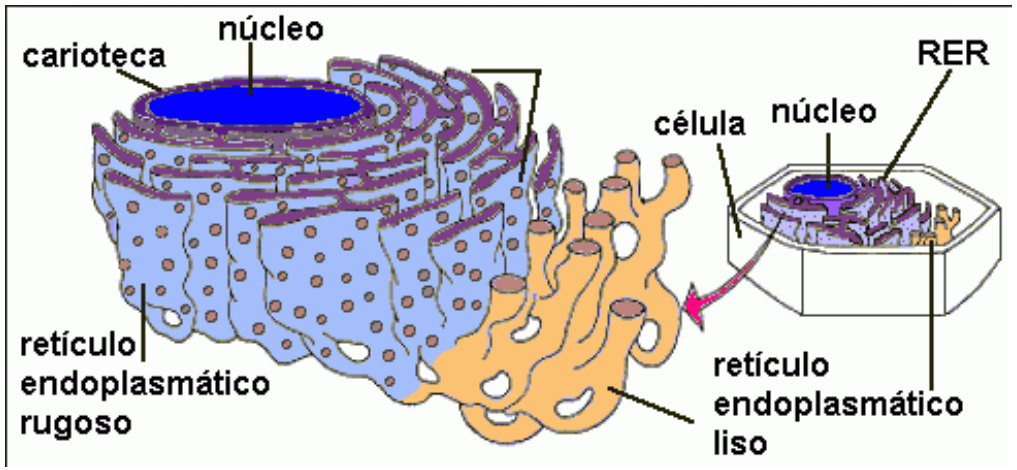
- formado por cisternas achatadas com ribossomos na parte externa da membrana;

- Seus ribossomos produzem proteínas e as lançam em sua cavidade;
- Essas proteínas são envolvidas por pedaços de membrana, formando vesículas cheias de proteínas;
- Essas vesículas são enviadas ao complexo golgiense, onde são lançadas para fora da célula.
- O REG também produz proteínas que fazem parte da membrana plasmática e das que envolvem as organelas.



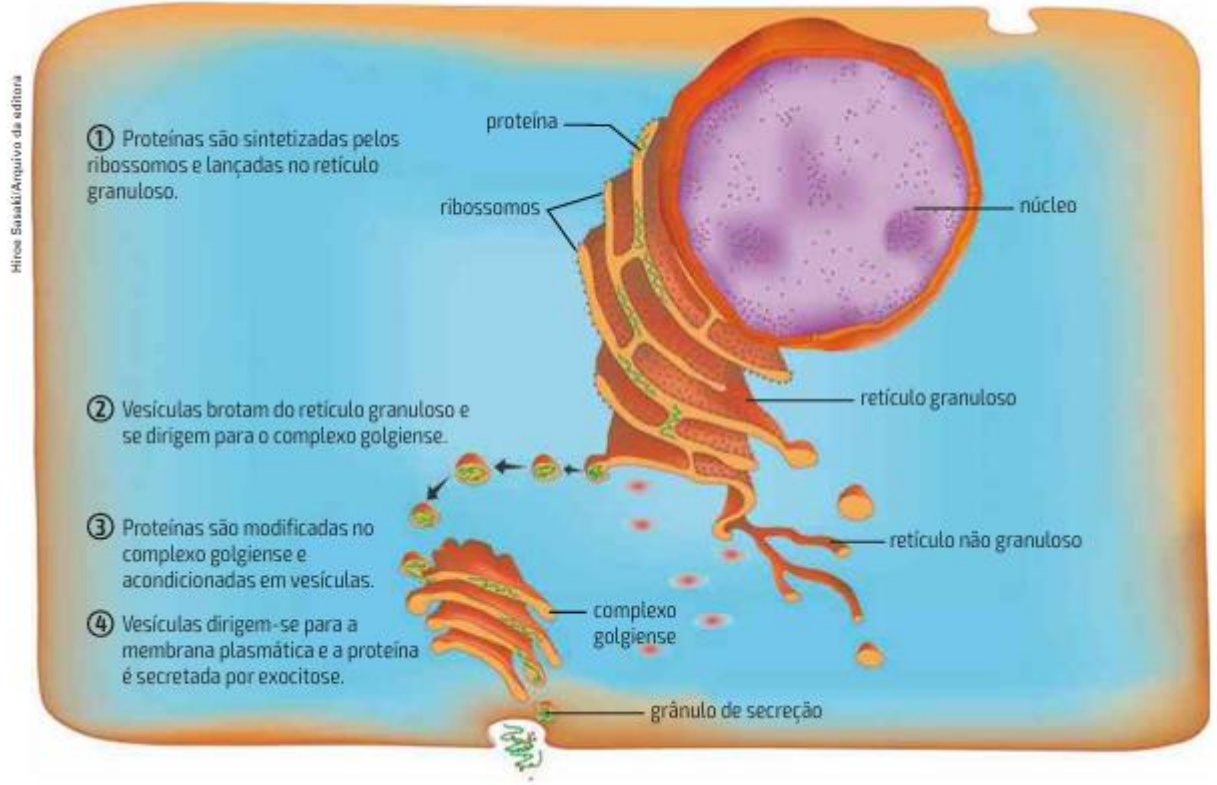
Retículo endoplasmático não granuloso

- É formado por bolsas e tubos, sem ribossomos aderidos às membranas;
- Não atua na síntese de proteínas, em suas cavidades há enzimas que sintetizam lipídios, como os fosfolipídios e os esteroides.
- Nele há enzimas que desintoxicam o organismo, transformando alguns medicamentos e substâncias tóxicas em produtos menos tóxicos.



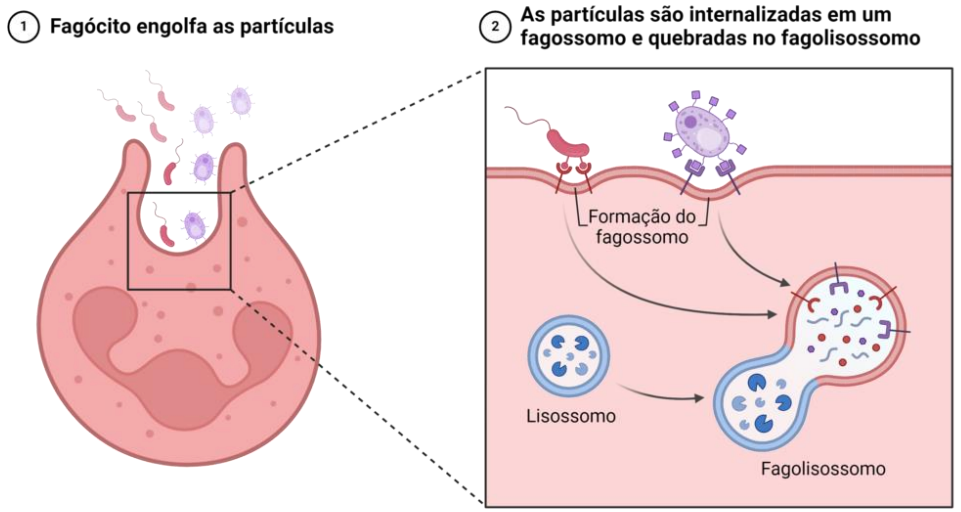
Complexo golgiense

- É formado por uma pilha de sacos achatados e pequenas vesículas esféricas;
- Empacota e secreta proteínas;
- Recebe proteínas e lipídios do retículo endoplasmático e os concentra em pequenos sacos ou vesículas que podem ser levadas para outras organelas, para a membrana plasmática ou para fora da célula;


Hiroe Sasaki/Arquivo da editora
① Proteínas são sintetizadas pelos ribossomos e lançadas no retículo granuloso.
proteína
ribossomos
núcleo
② Vesículas brotam do retículo granuloso e se dirigem para o complexo golgiense.
retículo granuloso
③ Proteínas são modificadas no complexo golgiense e acondicionadas em vesículas.
retículo não granuloso
④ Vesículas dirigem-se para a membrana plasmática e a proteína é secretada por exocitose.
complexo golgiense
grânulo de secreção

Lisossomos e a fagocitose

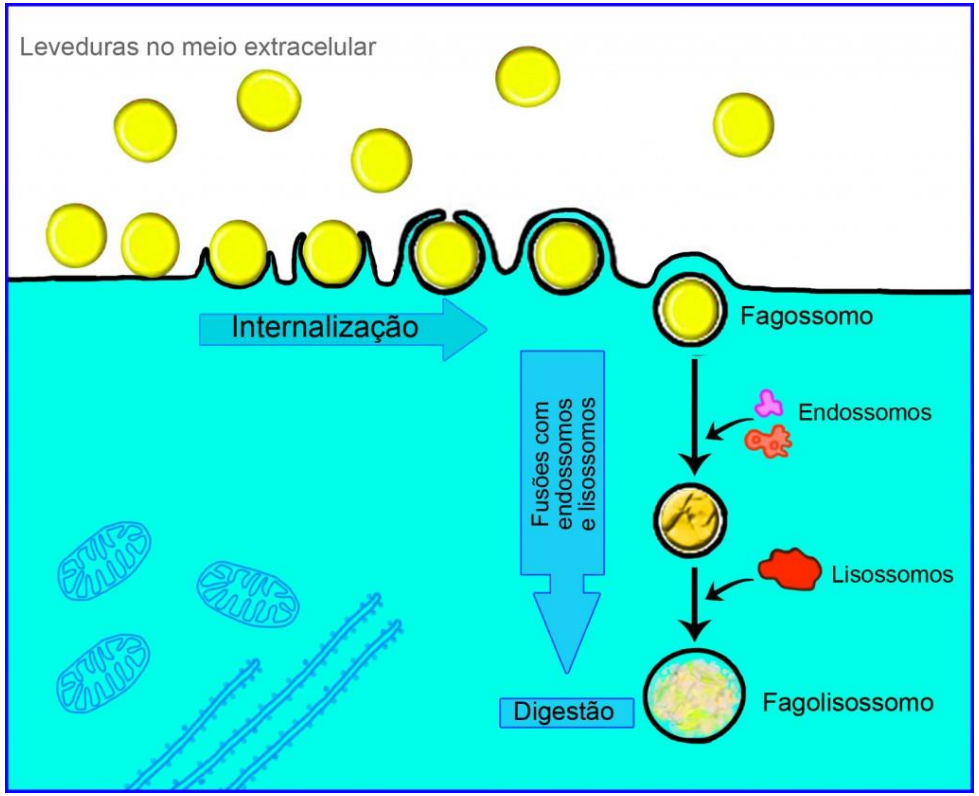
- São enzimas empacotadas em pequenas vesículas;
- Durante a fagocitose, desenvolve-se no interior da célula um vacúolo chamado fagossomo, que se funde com o lisossomo e forma o vacúolo digestivo ou heterofágico, com a partícula ingerida e as enzimas digestivas.
- Conforme ocorre a digestão, as moléculas produzidas saem pela membrana do vacúolo para o citosol e os resíduos são eliminados por exocitose.


1 Fagócito engolfa as partículas
2 As partículas são internalizadas em um fagossomo e quebradas no fagolisossomo
Formação do fagossomo
Lisossomo
Fagolisossomo

- Além de ser usada para a nutrição, a fagocitose também é usada para a defesa do organismo contra bactérias e outros microrganismos, como ocorre com os leucócitos e os macrófagos, que destroem células danificadas.

- Os lisossomos também removem organelas ou partes desgastadas das células que não são mais necessárias.

- A organela é envolvida por uma membrana dupla e se une a um lisossomo primário, formando um vacúolo autofágico.



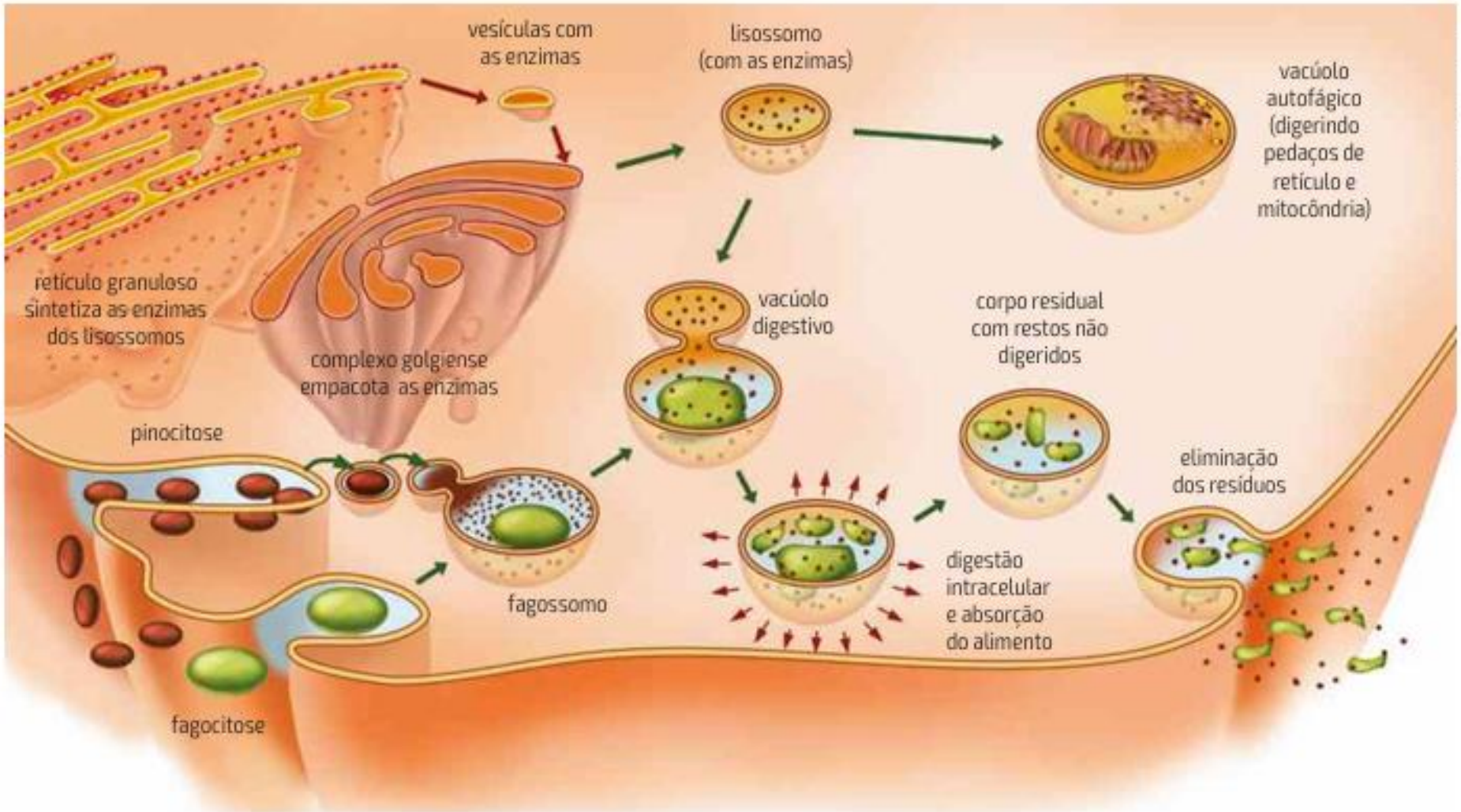
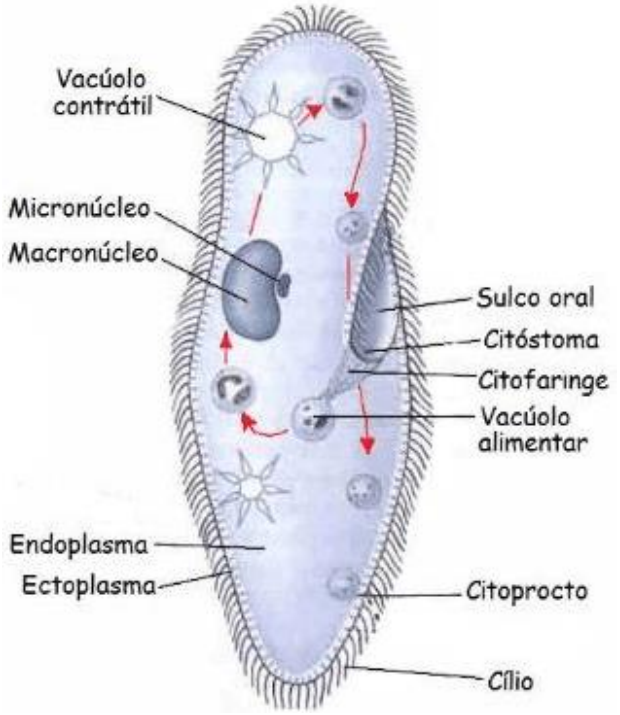

vesículas com as enzimas
lisossomo (com as enzimas)
vacúolo autofágico (digerindo pedaços de retículo e mitocôndria)
retículo granuloso sintetiza as enzimas dos lisossomos
complexo golgiense empacota as enzimas
vacúolo digestivo
corpo residual com restos não digeridos
pinocitose
eliminação dos resíduos
fagossomo
digestão intracelular e absorção do alimento
fagocitose

Figura 7.23 Processo de digestão intracelular (os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

Vacúolos

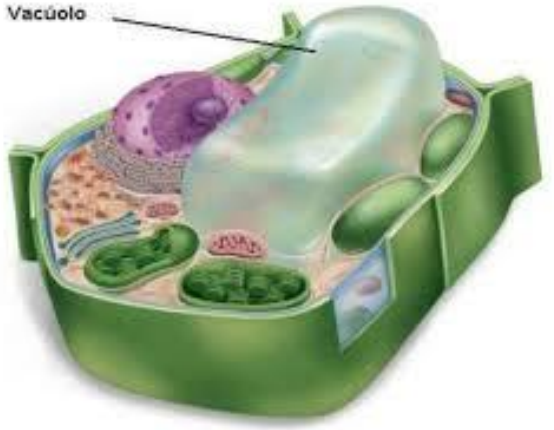
➢Vacúolos contráteis

- Presentes nos protozoários de água doce, eliminam o excesso de água das células que entra por osmose, já que esses seres são hipertônicos quando comparados ao meio; regula o equilíbrio osmótico.



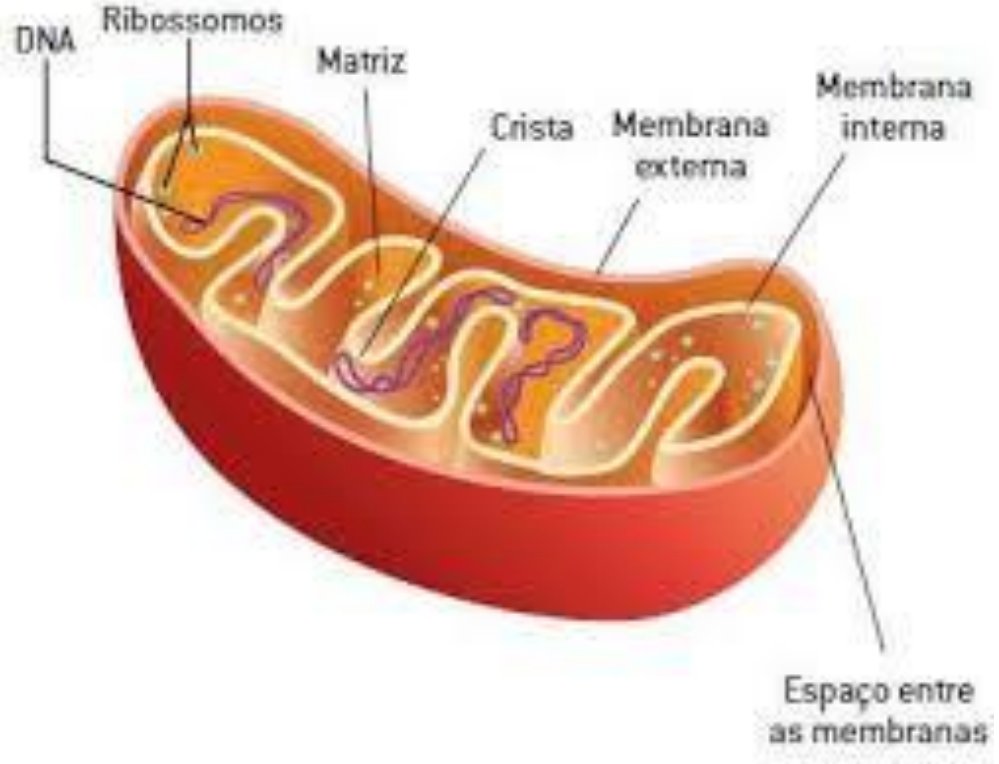
➢Vacúolo central

- Armazena substâncias fabricadas pelas células vegetais, como pigmentos e substâncias tóxicas usadas na defesa da planta.
- Pode conter enzimas.



Mitocôndrias e a respiração celular

- Responsável por realizar a respiração celular, reações metabólicas que geram energia para a célula;
- Possui duas membranas semelhantes à membrana plasmática;
- A membrana interna forma uma série de dobras, as cristas mitocondriais;
- Entre as cristas fica uma solução gelatinosa, a matriz mitocondrial.
- Na matriz há DNA, RNA e ribossomos.
- A mitocôndria sintetiza proteínas, enzimas e se autoduplica.



Cloroplastos e seu papel nas plantas

- Realizam a fotossíntese;
- Predomina o pigmento fotossintetizante clorofila;
- São envolvidos por uma membrana dupla;
- Em seu interior há uma rede de membranas, onde ficam a clorofila e outros pigmentos;
- Parte das membranas forma vesículas achatadas, os tilacoides, que ficam empilhados.
- Cada pilha é chamada de grano.
- Nas membranas dos tilacoides ficam as clorofilas e outras moléculas que participam da fotossíntese.
- As membranas entre os tilacoides são chamadas de lamelas.
- O restante do cloroplasto é preenchido pelo estroma.